JULI

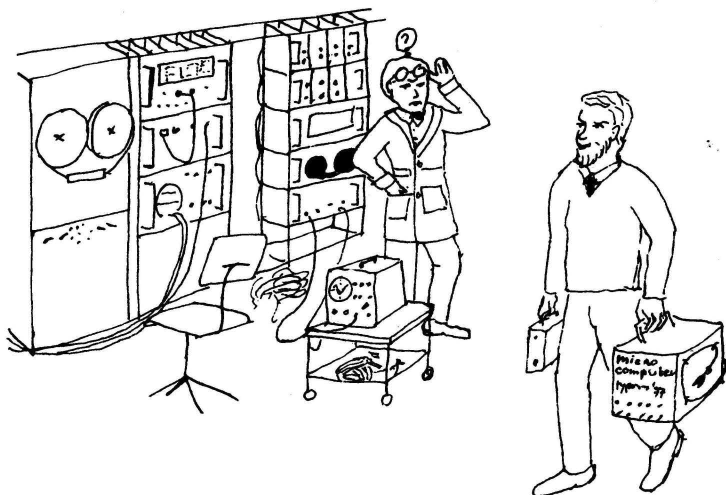
HOBBY COMPUTER CLUB

NIEUWSBRIEF

MET : SOFTWARE
BERICHTEN
CASSETTE INTERFACE

IN HET VOLGENDE NUMMER :

SELECTIE VAN BOEKEN
EN TIJDSCHRIFTEN



BIJEENKOMST : 23 juni 14.00 - 17.00 uur

T.H. Delft, gebouw Elektrotechniek
Mekelweg 4, collegezaal B.

De "Special Interest Group" BASIC van de Ned. Ver. van Time-Sharing Gebruikers houdt een bijeenkomst : "BASIC op microcomputers".

Inleidingen door o.m. Albeda (MCS), Koopmans (ing.bureau), HCC.

M E T G R O T E V R E U G D E

GEVEN WIJ KENNIS VAN DE OPRICHTING VAN DE

HOBBY COMPUTER CLUB

Bij zijn oprichting heeft hij 12 zeer enthousiaste leden, die hem helemaal zien zitten. Gezien de ontwikkeling van soortgelijke clubs in andere landen mogen we rekenen op een sterke groei. De ontwikkeling van de microprocessors heeft het gebruiken van computers binnen ieders bereik gebracht. In Amerika is de ontwikkeling van de hobbymarkt voor computers met haast explosieve snelheid gegaan. In Nederland en België zijn er veel belangstellenden, maar een groot deel van hen neemt vooralsnog een afwachtende houding aan. Enerzijds vanwege de financiële aspecten : sommige prijzen zijn nog hoog, alle prijzen vertonen een dalende lijn. Anderzijds heeft men vaak nog onvoldoende informatie en inzicht om te kunnen beginnen.
De Hobby Computer Club (HCC) wil al deze mensen verenigen om gezamenlijk meer aan deze hobby te hebben.

DOEL VAN DE HCC

Ieder die belangstelling heeft voor het ontwerpen, bouwen, programmeren of gebruiken van computers bij wijze van liefhebberij kan lid worden.
Doel van de HCC is contact tussen zijn leden.

- Wat vraagt de HCC ? -
  - bijdragen voor de nieuwsbrief : bouwontwerpen, programma's, nieuws over eigen projecten, tips over voordelige aanbiedingen of verkrijgbaarheid, vragen, antwoorden, ervaringen, meningen, enz.;
  - contributie, voornamelijk ter bestrijding van de kosten van de nieuwsbrief.
- Wat biedt de HCC ? -
  - nieuwsbrieven met nieuws, marktinformatie, datasheets, puzzels, ideeën, informatie en wat verder ter tafel komt;
  - verenigingsdagen, waarop we kunnen kennismaken, spullen laten zien of verhandelen en gegevens uitwisselen;
  - excursies met een informatieve waarde voor onze hobby. Bijvoorbeeld bezoeken aan IC-fabriek, computerfabriek, rekencentrum, applicatielab.;
  - als vereniging kunnen we misschien kortingen krijgen door bestellingen te poolen.

HOE WORD JE LID ?

Door ƒ 15,- te storten op giro 3769200 t.n.v. "Hobby Computer Club" te Leidschendam, met vermelding van "contributie 1977 + 1978". Je ontvangt dan alle nummers van de nieuwsbrief. Voorlopige verschijningsdata : oktober, januari, april, juli, oktober.

Correspondentie: Dik Barnhoorn, Delftsekade 12, Leidschendam.

SCHRIJF

De nieuwsbrief is voor een groot deel afhankelijk van de ledenpost. Hoe meer mensen kopij sturen, des te gevarieerder is het clubblad. Laat andere leden weten wat je doet, hebt gehoord of gelezen, van plan bent, enz.
Leg je problemen voor aan je medeleden, geef tips door, bied je overtollige spullen te koop aan,
Laat bestuur en redactie weten wat je wel en wat je niet wilt.
Steek je kop niet in het zand. Stop je commentaar niet onder stoelen.
Communiceer met je mede-hobbyisten.

ZEGT HET VOORT

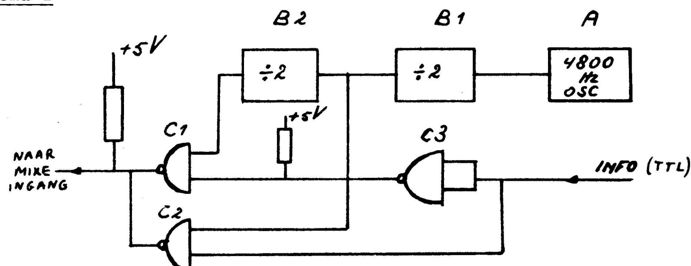
Laat deze nieuwsbrief zien aan kennissen met gelijkgerichte belangstelling. We moeten meer leden hebben, want meer leden betekent : meer inbreng in de nieuwsbrief, meer financiële armslag, meer invloed bij de handel, kortom : een betere club !

Cassette-interface : hoe en waarom ?

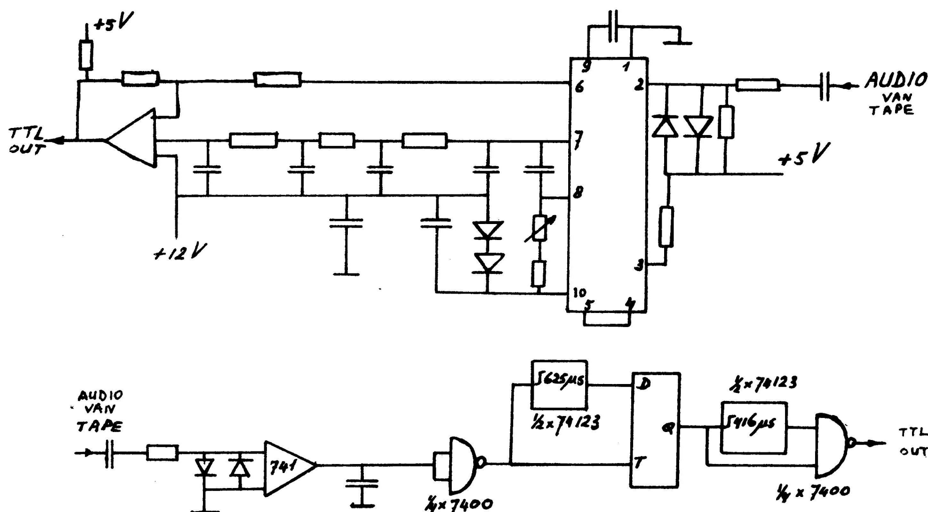
Bij het groter worden van het aanbod van microcomputers wordt de vraag naar goedkope massageheugens steeds groter. Ondanks het feit dat de prijzen van floppy-disks de afgelopen maanden, mede door nieuwe integratietechnisken en door het toepassen van hoogwaardige gelijkstroommotoren, ongeveer met een faktor twee tot een huidig prijsniveau van ƒ 2800,- (exl. BTW) gedaald zijn, is de normale audiocassetterecorder ongetwijfeld voor velen nog steeds het meest aantrekkelijk.

De optekening van digitale informatie op een audiotape vereist een of andere vorm van frequency shi ft keying (FSK). Om tot enige mate van standaardisatie te komen hebben een aantal fabrikanten op instigatie van het Amerikaanse tijdschrift "BYTE" in Kansas City een aantal normen vastgelegd, die - naar de vergaderplaats - de Kansas City standard (KC) is genoemd.
Wat behelst deze KC standard? Wel de op tekening van de informatie gebeurt met twee frequenties : 1200 Hz voor een "0" en 2400 Hz voor een "1". Deze frequenties kunnen op eenvoudige wijze worden afgeleid van een 4800 Hz kloksignaal dat na tweedeling afhnakelijk van de aan de ingang aangelegde info wel of niet nogmaal s door twee wordt gedeeld.
De snel heid waarmee de afzonderlijke bits worden vastgelegd bedraagt 300 Baud.
Het meest inzichtelijk is dit gebeuren in schema 1 getekend. Een dergelijke schakeling kost 4 IC's, n.l.: A = 555 B = 7474 C = 7401.

Schema 1



Het terugwinnen van de data kan op verschillende manieren gebeuren. Een methode is d.m.v. een phase-locked loop (PLL). Hierbij wordt een spanningsafhankelijke oscillator (d.i. een oscillator waarvan de frequentie afhankelijk is van een aan de ingang aangelegde spanning) afgestemd op een frequentie ongeveer halverwege 1200 en 2400 Hz, dus ca. 1600 Hz. Een fase-comparator vergelijkt het van de band komende signaal met de oscialLatorfrequentie en geeft afhankelijk van het fase-verschil een spanning af. Deze spanning is bij ontvangst van 2400 Hz positiever dan bij ontvangst van 1200 Hz. Door vergelijk van deze spanning met het gemiddelde ontstaan de logische "0" en "1" niveaus.
Een praktische schakeling geeft schema 2:



Een tweede methode is d.m.v. TTL-schakelingen. (Zie schema 3).
Hierbij gaat het binnenkomende signaal door een zero-crossing netwerk. Hierna wordt het via een 7400 poort aangelegd aan een one-shot. De puls-tijden van de beide gecodeerde freqenties zijn als volgt :
2400 Hz = 416 microsec.
1200 Hz = 833 microsec.
De eerste helft van de 74123, met een pulstijd van 625 microsec., onderscheid tussen de 1200 en 2400 Hz.
De Q-uitgang van de 74123 wordt ingeklokt in de 7474 op de opgaande flank van de aankomende puls.
Bij 1200 Hz is het tijdsverloop tussen twee pulsen 833 microsec. en de uitgang van de 74123 is dan al weer laag. Bijgevolg komt aan de uitgang van de 7474 een "0".
Bij 2400 Hz is de vertragingstijd van de one-shot langer dan de opeenvolgende pulsduren. Dus is de Q-uitgang op het moment van inklokken van de 7474.
Aan de uitgang van de 7474 verschijnt dus een "1".
De tweede helft van de 74123 dient om de overgangen van 1200 naar 2400 Hz en vice versa met inachtneming van juiste pulsduren voor een transmissie met 300 Baud gladjes te laten verlopen.

Het ligt in de bedoeling in het volgende nummer een praktisch ontwerp met print lay-out te publiceren.

G.J. Slot, Leiden.

Memory testprogramma CDAT voor 6800

Het diagnostisch programma CDAT helpt bij het localiseren van fouten in geheugenkaarten van de SWTPC 6800 computer. CDAT werkt daarbij grondiger dan bijv. ROBIT en MEMCON, maar doet er wel langer over.
Het programma kan worden geladen in de 128 byte RAM, die bij MIKBUG (Motorola) hoort. Het programma wordt geladen in twee delen om ruimte te laten voor het "push down stack"
Het startadres van de te testen geheugens moet in A002 (MSB) en A003 (LSB), het eindadres in A004 (MSB) en A005 (LSB). Het startadres moet kleiner of gelijk zijn aan het eindadres.
De test begint bij het beginadres en schrijft het totale te testen geheugen vol met 00. Dan wordt FF in het eerste adres geschreven en controleert CDAT of alle andere adressen nog 00 bevatten. Als alles OK is wordt FF vervangen door 00 en wordt FF in de tweede locatie geschreven. Dit gaat zo door tot het gehele geheugen is gecontroleerd of tot er een fout is gevonden.
Als het programma een "register dump" op de terminal geeft, dan is er een fout ontdekt. Zo'n "register dump" ziet er ongeveer als volgt uit :

F 3 00 FF 0400 A079 A042 .

Hier is 0400 het adres waarin de fout werd gevonden en A079 het soort fout.

CDAT onderscheidt de volgende fouten :
A077 "Error on initial testpattern", d.w.z. dat het niet mogelijk was alle adressen op 00 te zetten.
A078 "Error on second testpattern", d.w.z. dat het niet mogelijk was FF in te lezen.

A079 "Dual address error low".
A07A "Dual address error high".

Wanneer er een "dual address error" wordt aangegeven, dan wil dat zeggen dat wijziging van de inhoud van het ene adres de inhoud van een ander adres beïnvloedde.
Bijvoorbeeld : Stel de "register dump" geeft als adres aan 0400 en op adres A016 staat 0410 dan heeft veranderen van de geheugeninhoud op 0400 gevolgen voor de geheugeninhoud op 0410. (A016 is een tijdelijk geheugen in het programma, zodat men met het adres in de "register dump" kan vergelijken en zien welke twee geheugenplaatsen de fout veroorzaakten).
Met behulp van het schema van de geheugenkaarten is nu uit te maken waar de fout zit.
Gemakkelijk hè?

CDAT neemt er wel de tijd voor.
1 k - ± 29 seconden; 2 k - 1 min 53 sec; 3 k - 4 min 13 sec;
4 k - 7 min 29 sec; 8 k - meer dan 30 min.

Jaap van Duffelen, Delft.

B O E K E N
===========

An Introduction to Microcomputers vol. I
Voor $ 12½ een goede algemene inleiding, die wél voorkennis van electronica veronderstelt, maar niet van computers.

An Introduction to Microcomputers vol. II
Dit deel ($ 15.-) bevat uitvoerige beschrijvingen met data van de meeste uP's. Is vooral uitvoerig over 8080, 6800, Z80 en 650x.

8080 Programming for Logic Desing
De eerste van een serie die delen zal bevatten voor alle populaire uP's.

Al deze boeken zijn goed en worden uitgegeven door Adam Osborn and Ass., Berkeley, California, U.S.A.

Gelezen

"Het werkt niet; en als het werkt, gebeurt er iets anders dan je verwacht".

"1 + 1 = 0 en daarvan heb je er al gauw te veel".

```
                           NAM    CDAT
                 *MEM DIAGNOSTIC (MRL)
                           OPT    0
      E0E3       CONTRL    EQU    $E0E3
A002                       ORG    $A002
A002  0002       LOTEMP    RMB    2          STARTING ADDRESS
A004  0002       HITEMP    RMB    2          ENDING ADDRESS
A014                       ORG    $A014
A014  00         INIPAT    FCB    0          INITIAL TEST PATTERN
A015  FF         TESPAT    FCB    $FF        TEST PATTERN
A016  0002       IXRTMP    RMB    2          IXR TEMPORARY STORAGE
A018  FE A002    START     LDX    LOTEMP
A01B  B6 A014              LDA A  INIPAT
A01E  A7 00      LOOP1     STA A  0,X
A020  A1 00                CMP A  0,X
A022  26 53                BNE    ERPNT1
A024  BC A004              CPX    HITEMP
A027  27 03                BEQ    LOAPAT
A029  08                   INX
A02A  20 F2                BRA    LOOP1
A02C  FE A002    LOAPAT    LDX    LOTEMP
A02F  F6 A015              LDA B  TESTPAT
A032  E7 00      LOOP4     STA B  0,X
A034  20 14                BRA    CHECK
A048                       ORG    $A048
A048  A018                 FDB    $A018
A04A  E1 00      CHECK     CMP B  0,X
A04C  26 2A                BNE    ERPNT2
A04E  FF A016    CHKLOW    STX    IXRTMP
A051  BC A002    LOOP2     CPX    LOTEMP
A054  27 07                BEQ    CHCKHI
A056  09                   DEX
A057  A1 00                CMP A  0,X
A059  26 1E                BNE    ERPNT3
A05B  20 F4                BRA    LOOP2
A05D  FE A016    CHCKHI    LDX    IXRTMP
A060  BC A004              CPX    HITEMP
A063  27 16                BEQ    END
A065  08         LOOP3     INX
A066  A1 00                CMP A  0,X
A068  26 10                BNE    ERPNT4
A06A  BC A004              CPX    HITEMP
A06D  26 F6                BNE    LOOP3
A06F  FE A016    RESTRE    LDX    IXRTMP
A072  A7 00                STA A  0,X
A074  08                   INX
A075  20 BB                BRA    LOOP4
A077  3F         ERPNT1    SWI               ERROR ON INITIAL PATTERN
A078  3F         ERPNT2    SWI               ERROR ON TEST PATTERN
A079  3F         ERPNT3    SWI               DUAL ADDRESS ERROR LOW
A07A  3F         ERPNT4    SWI               DUAL ADDRESS ERROR HI
A07B  7E E0E3    END       JMP    CONTRL
                           END
```

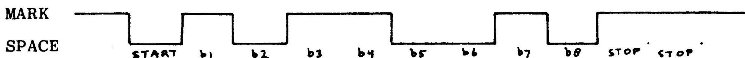
START - STOP

Bij seriele overdracht van tekens onderscheidt men start-stop (=asynchrone) en synchrone signalen.
De overdracht noemt men verzending; er is een zender en een ontvanger. De structuur van de signalen is vastgelegd in de norm ISO 1177. Voort start-stop signalen is ze als volgt :

1. De tekens worden met 7 bits gecodeerd volgens ISO 646 en ISO 2022. Er wordt altijd een nationale versie gebruikt van ISO 646; de meest gebruikte is de Amerikaanse (ASCII). Engelsen spreken van de ISO-7 code, maar dan is het niet duidelijk welke nationale versie ze bedoelen. ISO 2022 bevat uitbreidingen m.b.v. ESCAPE combinaties. De bits zijn genummerd b1 t/m b7.
   Het minst significante bit is b1.
2. Aan ieder teken wordt een pariteitsbit toegevoegd (b8) met even pariteit. D.w.z. b1 t/m b8 opgeteld geeft een even getal.
3. Naamgeving : MARK = "1" = TRAVAIL = ON
   SPACE = "0" = REPOS = OFF
4. Signaal :

tussen opeenvolgende tekens	MARK
start bit	SPACE
b1 t/m b8	MARK of SPACE
2 stop bits	MARK

De totale lengte van een teken is dus 11 bits.
Voorbeeld : "M" code 4/13 binair 100 1101



Zoals met iedere norm, zijn ook hier talloze afwijkingen in gebruik.
Ze hebben echter alle gemeen dat ze met een startbit beginnen en met minstens een stopbit eindigen.
Afwijkingen : aander aantal code-bits (bijv. 8:binair, 5:Baudot), andere 7-bits code (bijv. EBCDIC), geen pariteitsbit of oneven pariteit, 1, 1½ stopbits.
De transmissiesnelheid wordt opgegeven in bits per seconde (bps=baud)

Hoe worden MARK en SPACE nu electrisch gerealiseerd?
Daar is geen ISO norm voor. Er zijn tal van systemen in gebruik, elk met zijn eigen toepassingsgebied.
We onderscheiden DC en modulatie systemen. DC geeft een gelijkspanning/stroom. Modulatie gebruikt men meestal pas als gelijkspanning niet gebruikt kan worden (bijv. via de telefoon). Hieronder enkele summiere gegevens van DC en FSK systemen, die voor ons van belang zijn.

	MARK	SPACE	baud
RS232=V24 zender	-5- -25V	+5- + 25V	70,110,150,300, 600
ontvanger	-3- -25V	+3- + 25V	
20 mA	15 - 80mA	0 - 3 mA	110
SIMSER	0- +0,8V	+3- + 5V	tot 10k
CUTS	2400 Hz	1200 Hz	300
Modem orig. mode	1270 Hz	1070 Hz	110,150,300,600
answer mode	2225 Hz	2025 Hz	idem
Viewdate computer	1300 Hz	2100 Hz	1200 (2400)
van abonnee	390 Hz	450 Hz	75

Voor ons is vooral CUTS belangrijk : een modulatiesysteem, dat ontworpen is om data en programma's vast te leggen met audio taperecorders (zelfs goedkope en slechte cassetterecorders). Het wordt gebruikt bij de Kansas City norm, die elders in dit nummer wordt beschreven (blz. -2-).
Voor terminals is de RS232 geweldig populair, hoewel je er ± 12V voedingen bij nodig hebt. De meest gebruikte connectors zijn ook geweldig duur.

REACTIES

Voor eenieder die bereid is zich in de materie te verdiepen, is het mogelijk om m.b.v. een uP een computer te ontwerpen. Een vereniging van hobbyisten heeft uiteraard als voordeel dat men kan profiteren van de vondsten en ideeën van andere leden. Het hardware-deel van de hobby zou men echter ook zelfstandig kunnen bedrijven. Bij méér dan het eenvoudigste systeem (hex.d. LED en keyboard) blijkt de software het grootste probleem te gaan vormen. In advertenties met hobbycomputers wordt over deze problemen nauwelijks gerept. Software voor programmeertalen blijkt vaak óf niet leverbaar óf te duur voor de gemiddelde amateur. Zelf software samenstellen is dan de enige mogelijkheid en samenwerken in verenigingsverband is eigenlijk de enige juiste oplossing.

Ik werk sinds september met de 2650, 8k RAM, telex, analoge I/O, ponsband, lichtkrant en diverse andere randapparatuur. De afgelopen maanden zijn besteed aan het ontwikkelen van een Assembler, een Operating System met Loader, Dumper en Debug-routines en een Sourcetext-Editor. Een Basic-interpreter is in ontwerp. Met een Fortran-compiler is een begin gemaakt. De door mij ontwikkelde software stel ik voor belangstellende amateurs beschikbaar.

Henk van der Liet, Gorsstraat 9, Amsterdam.

Vervolg REACTIES

Het lijkt me een uitstekend idee om zo'n vereniging op te richten. Ik loop met plannen rond om me een huiscomputer aan te schaffen, maar het is voor mij zo'n chaotische en gecompliceerde toestand, dat ik voorlopig nog wel even bezig zal blijven me te oriënteren. Enig contact met medegeïnteresseerden lijkt me geen overbodige luxe.
Wie heeft een IMSAI 8080?

Jan Sanders, Oudijkerdwarsstraat 90bis, Utrecht.

Ik heb een KIM-1 met 4k RAM en Creed telex. Het is de bedoeling om hiermee een datalogger te maken (ik ben amateur-astronoom). Ik ben bezig met een paar extra interfaces om kwartsklok en digitale voltmeter te kunnen aansluiten.
Naast de KIM ben ik ook geïnteresseerd in 6800 systemen, die "bus compitable" zijn met de 6502. Ik denk dat er grote behoefte is om programma's, ideeën voor interfaces e.d. uit te wisselen.

Jaap Veldkamp, Tynaarlosestraat 11, Vries.

QUO VADIS

De eerste amateur computer vereniging in Amerika werd opgericht in mei 1975, 4 maanden nadat de Altair 8800 was aangekondigd. In juli opende de eerste computer-winkel in Los Angeles. In september kwam het eerste nummer van BYTE uit. In mei 1976 werd de eerste conventie van computer-hobbyisten gehouden.
Nu (maart 1977) zijn er minstens 180 clubs, 300 winkels, 6 tijdschriften. Het aantal computers in gebruik wordt geschat op 20.000. Voor 1977 wordt een toename met 150 % verwacht!

IEEE Computer mrt 1977 p10.

ER ZIT MUZIEK IN

Bij de vele nieuwe produkten die voor de S-100 bus op de markt komen is ook een compleet muzieksysteem. De print bevat een synthesizer IC (niet in de handel), waarmee complexe golfvormen gemaakt kunnen worden. Attack en sustain worden in hardware gerealiseerd. Er hoort een interpretator bij voor een speciale muziek-porgrammeertaal.
Kit: $ 250 b+t: $ 300 Cybercom.

EDN 20 mrt 1977 p170
Comp.World 28 febr. 1977 p54

I B M = H A L

Geheimschriften en codes zijn vanouds populair. Tallozen hebben hun privé-aantekeningen in code gemaakt en vooral voor militair gebruik zijn de technieken zeer ver ontwikkeld. Sinds het ontstaan van de databanken is er grote behoefte ontstaan om de vertrouwelijke informatie hierin te beschermen tegen onbevoegde inzage door ze te coderen. Bij overdracht van gegevens over telefoonlijnen is er het risico van aftappen.
Door een geheime codering zijn gestolen gegevens waardeloos, tenzij de dief tevens de sleutel kan bemachtigen. Dit laatste (het geheim van het geheimschrift) zal in het algemeen gemakkelijker tegen diefstal te beveiligen zijn.
Je kunt 3 klassen van methoden onderscheiden :

1. Substitutie. Vervang elk teken door een ander teken. Je kunt daarvoor een lijstje maken, maar ook een stel regels (een algoritme). Het algoritme kan 1 of meer parameters hebben : variabelen die de uitkomst beïnvloeden. De eenvoudigste substitutie is die van Julius Caesar : neem voor elke letter er een die N plaatsen verderop in het alfabet staat. Voorbeeld : IBM wordt voor N=1 : JCN voor N=-1 : HAL.
2. Transpositie. Permuteer de tekens van een tekst, d.w.z. geef ze een andere plaats.
3. Combinatie van substitutie en transpositie.
   vb. 1 HOBBY COMPUTER CLUB wordt GNAAX BNLOTSDQ BKTA
   vb. 2 HOBBY COMPUTER CLUB wordt MPCOY BBHOB LU CERUT
   vb. 3 HOBBY COMPUTER CLUB wordt LOBNX AAGNA KT BDQTS

Bij computers wordt intern een binaire representatie gebruikt (die ook codering heet; dit is natuurlijk geen codering in de zin van geheimschrift). Hierin kunnen bits gepermuteerd worden. Het bitpatroon als parameter in een aselecte getallen generator is weer een andere coderingsmogelijkheid. De andere parameters van de a.s.g. vormen dan de sleutel.
IBM heeft een coderingstechniek ontwikkeld en het NBS heeft voorgesteld om deze als norm te aanvaarden voor de bescherming van databanken in Amerika. Het is een gecombineerde methode en gebruikt een sleutel van 64 bits. 8 van deze zijn pariteitsbits, maar ook 56 bits geven nog heel wat mogelijkheden. Het is de bedoeling dat elke gebruiker zijn eigen sleutel krijgt. Er worden blokken van 64 bits bewerkt: eerst een permutatie, dan 16 bewerkingen die van de sleutel afhangen en tenslotte nog een permutatie. Een LSI circuit zal de bewerkingen in ca. 5 µs uitvoeren.
Sommige critici van het systeem vinden de sleutel te kort. Als een dief exemplaren heeft van corresponderende klare tekst en gecodeerde tekst, en hij probeert gewoon alle mogelijkheden dan heeft hij gemiddeld 5700 jaar nodig om de sleutel te vinden (hij kan natuurlijk geluk hebben en hem eerder vinden). Maar, zeggen de pessimisten, als hij een miljoen decoders parallel laat werken, zal hij de sleutel vinden in gemiddeld 50 uur.

Volgende Nieuwsbrief: Cassette interface
EXMON, een uitbreiding van MIKBUG Monitor
Softwarekraker

De HOBBY COMPUTER CLUB is opgericht.......WORDT LID..........DOE MEE!!!!!

MRL ectronics



Postbus 88, Delft, Foulkeslaan 100, telefoon: 015-561291.
Bezoek volgens afspraak.

BYTE

Nu ook in Nederland verkrijgbaar.
Het oudste blad op het gebied van PERSONAL COMPUTING.
Met artikelen over software, hardware, nieuwe apparatuur enz.
Voor abonnementen MRLectronics, Delft.

TYPE		PRIJS	
MP-68	compl 6800 comp syst kit	ƒ 1778,00	
MP-A	microprocessor syst board kit	653,00	
MP-B	mother board	180,00	
MP-C	control interface kit	180,00	
MP-D	syst documentation	158,00	
MP-F	chassis and cover	135,00	
MP-M	memory board 2048 bytes	293,00	
MP-MX	2048 bytes expansion of MP-M	158,00	
MP-8M	8192 bytes memory board	1125,00	
MP-P	power supply for MP-68	158,00	
MP-S	serial int kit with 6850 acia	158,00	
MP-L	parallel int kit 6820 pia	158,00	
MP-T	interrupt timer option	180,00	
MP-EC	editor/assembler on cassette	68,00	
BAS4C	4k basic on cassette	23,00	
BAS8C	8k basic on cassette	45,00	
CT-64	terminal syst kit	1463,00	tot 1 juli a.s. ƒ 1198,00
MM-1	video monitor assembled	788,00	ƒ 698,00 introductieprijs
AC-30	audio cass interface kit	358,00	
PR-40	alphanumeric printer kit	1125,00	
GT-61	graphics terminal kit	444,00	
CT-P	power supply kit for GT-61	70,00	
KBD-5K	keyboard and encoder kit	225,00	

Ook verkrijgbaar bij :

Reinaert Electronics
Blasiusstraat 14-16
Amsterdam. Tel.: 020-947218.

Ingenieursbureau Koopmans
Joh. Vermeerstraat 7
Papendrecht. Tel.: 078-56033.